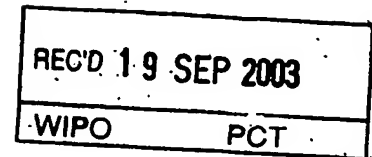


PCT/JP 03/09944

05.08.03

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 2 年 8 月 6 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 2 2 8 6 8 3  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 2 - 2 2 8 6 8 3 ]

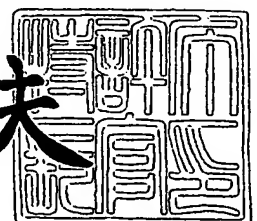
出 願 人  
Applicant(s): 宇部日東化成株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 9 月 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 P-2171

【提出日】 平成14年 8月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01B 11/18

【発明の名称】 細径同軸ケーブルおよびその製造方法

【請求項の数】 14

【発明者】

【住所又は居所】 岐阜県岐阜市藪田西 2 丁目 1 番 1 号 宇部日東化成株式会社岐阜研究所内

【氏名】 石井 徳

【発明者】

【住所又は居所】 岐阜県岐阜市藪田西 2 丁目 1 番 1 号 宇部日東化成株式会社岐阜研究所内

【氏名】 渡辺 和憲

【特許出願人】

【識別番号】 000120010

【氏名又は名称】 宇部日東化成株式会社

【代理人】

【識別番号】 100087686

【弁理士】

【氏名又は名称】 松本 雅利

【電話番号】 03-5296-0061

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001-385719

【出願日】 平成13年12月19日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 022367

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9721371

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 細径同軸ケーブルおよびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 中心導体と、前記中心導体の外周に設けられ、長手方向に連続した空隙部を有する絶縁被覆層と、前記絶縁被覆層の外周に設けられた外部導体層とを備えたことを特徴とする細径同軸ケーブル。

【請求項 2】 前記絶縁被覆層は、前記中心導体の外周を被覆する内環状部と、この内環状部から外方に延設される複数の連結部と、前記連結部の外周縁を結合させる外環状部とを備え、前記連結部で前記空隙部の周方向を画成することを特徴とする請求項 1 記載の細径同軸ケーブル。

【請求項 3】 前記絶縁被覆層は、その横断面において、前記空隙部が面積比で 10% 以上を占めることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の細径同軸ケーブル。

【請求項 4】 前記空隙部は、複数の前記中心導体を中心として、周方向に均等配置されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 に記載の細径同軸ケーブル。

【請求項 5】 前記絶縁被覆部は、金属メッキの可能な樹脂から形成され、前記外部導体層を金属メッキにより形成することを特徴とする請求項 2 ないし 4 記載の細径同軸ケーブル。

【請求項 6】 前記絶縁被覆層は、アモルファスポリオレフィン樹脂で形成することを特徴とする請求項 1 ないし 5 記載の細径同軸ケーブル。

【請求項 7】 前記絶縁被覆層は、前記内環状部および連結部と前記外環状部の形成樹脂の種類を異ならせることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の細径同軸ケーブル。

【請求項 8】 前記内環状部および連結部は、比誘電率が 2.5 以下の樹脂で形成され、前記外環状部を比誘電率が 3 以下の合成樹脂で形成することを特徴とする請求項 7 記載の細径同軸ケーブル。

【請求項 9】 前記絶縁被覆層は、連続使用最高温度が 200℃ 以上の合成樹脂で形成することを特徴とする請求項 7 ないし 8 記載の細径同軸ケーブル。

【請求項 10】 前記内環状部および連結部の形成樹脂は、PFA(テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体)、FEP(テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体)、PTFE(ポリテトラフルオロエチレン)から選ばれるフッ素樹脂からなることを特徴とする請求項7ないし9記載の細径同軸ケーブル。

【請求項 11】 請求項1ないし10記載の細径同軸ケーブルは、最外径が1mm以下であることを特徴とする細径同軸ケーブル。

【請求項 12】 請求項1ないし11記載の細径同軸ケーブルは、前記外部導体層の外周に保護被覆層を形成することを特徴とする細径同軸ケーブル。

【請求項 13】 中心導体と、前記中心導体の外周に設けられ、長手方向に連続した空隙部を有する絶縁被覆層と、前記絶縁被覆層の外周に設けられた外部導体層と、前記外部導体層の外周に設けられた保護被覆層とを有する細径同軸ケーブルの製造方法であって、

前記中心導体の挿通用中心孔と、前記中心孔の外周に隣接設置される複数の分割孔とを有するダイスを用い、

前記中心孔内に前記中心導体を挿通させながら、前記中心孔および分割孔から溶融した樹脂を押出して、前記中心導体の外周に長手方向に連続した前記空隙部を有する前記絶縁被覆層を形成した後、

前記絶縁被覆層の外周に前記外部導体層および保護被覆層を順次被覆形成することを特徴とする細径同軸ケーブルの製造方法。

【請求項 14】 中心導体と、前記中心導体の外周に設けられ、長手方向に連続した空隙部を有する絶縁被覆層と、前記絶縁被覆層の外周に設けられた外部導体層と、前記外部導体層の外周に設けられた保護被覆層とを有する細径同軸ケーブルの製造方法であって、

前記中心導体の挿通用中心孔と、前記中心孔の外周から外方に向けて放射状に伸びる複数の放射状孔とを有するダイスを用い、

前記中心孔内に前記中心導体を挿通させながら、前記中心孔および分割孔から溶融した熱可塑性樹脂を押出して、前記中心導体の外周を覆う内環状部と、この内環状部から外方に延びる複数の連結部とを備え、前記ダイスと相似形の間成

形体を得た後、

前記中間成形体を溶融押出機のヘッド部に導いて、円環状の被覆ダイスによって、前記連結部間に連なる外環状部を押出被覆して、前記空隙部を有する前記絶縁被覆層を形成し、

その後、前記絶縁被覆層の外周に前記外部導体層および保護被覆層とを順次被覆形成することを特徴とする細径同軸ケーブルの製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、良好な電気特性を有する細径同軸ケーブルおよびその製造方法に関するものである。

##### 【0002】

#### 【従来の技術および発明が解決しようとする課題】

情報量の増大化や高速伝送化の流れを受けて、携帯情報端末のアンテナ配線や、LCDとCPUを結ぶ配線等に、最近同軸ケーブルが使われつつある。また情報端末やノートパソコンの小型化、薄型化により、同軸ケーブルにも細径化が要求されている。

##### 【0003】

一般に良好な電気特性を持つ同軸ケーブルを得るためには、中心導体の外周に形成される絶縁被覆層の誘電率をできるだけ小さくすることが重要である。

##### 【0004】

そのために、絶縁被覆層には、フッ素樹脂やポリオレフィン樹脂などの低誘電率樹脂が用いられることが多く、また見掛けの誘電率を下げるために発泡化する場合も多い。

##### 【0005】

一方、同軸ケーブルを細径化するためには、絶縁被覆層の外周に形成される外部導体を編組金属線から金属メッキ層に変更にすることが有効である。

##### 【0006】

ところが、絶縁被覆層にフッ素樹脂やポリオレフィン樹脂などの低誘電率樹脂

を用いた場合には、無電解メッキが難しくなるという問題点を有していた。

#### 【0007】

また、見掛けの誘電率を下げるために、絶縁被覆層を発泡化させた場合には、メッキ処理液が発泡部分の空隙に入り込み見掛けの誘電率を上げてしまったり、空隙に入り込んだメッキ処理液が、外部導体を腐食させて同軸ケーブルの電気特性を阻害するという問題があった。

#### 【0008】

さらに、発泡押出加工技術は、押出安定性の確保が難しく、特に、細径品を押し出す場合、微妙に絶縁被覆層の外径が変動してしまうので、これも電気特性阻害要因の一つとなっていた。

本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたものであって、良好でかつ安定した電気特性を有する細径同軸ケーブルを得ることを目的とする。また、同軸ケーブルを細径化する目的で外部導体層を金属メッキにて形成する場合に、メッキ処理を容易にし、かつ低誘電率化を実現する絶縁被覆層を備えた細径同軸ケーブルおよびその製造方法を提供することを目的とする。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、中心導体と、前記中心導体の外周に設けられ、長手方向に連続した空隙部を有する絶縁被覆層と、前記絶縁被覆層の外周に設けられた外部導体層とを備えたことを特徴とする。

前記絶縁被覆層は、前記中心導体の外周を被覆する内環状部と、この内環状部から外方に延設される複数の連結部と、前記連結部の外周縁を結合させる外環状部とを備え、前記連結部で前記空隙部の周方向を画成することができる。

#### 【0010】

前記絶縁被覆層は、その横断面において、前記空隙部が面積比で10%以上を占めることができる。

#### 【0011】

前記空隙部は、複数の前記中心導体を中心として、周方向に均等配置することができる。

## 【0012】

前記絶縁被覆部は、金属メッキの可能な樹脂から形成され、前記外部導体層を金属メッキにより形成することができる。

前記絶縁被覆層は、アモルファスポリオレフィン樹脂で形成することができる。

## 【0013】

前記絶縁被覆層は、前記内環状部および連結部と前記外環状部の形成樹脂の種類を異ならせることができる。

## 【0014】

前記内環状部および連結部は、比誘電率が2.5以下の樹脂で形成され、前記外環状部を比誘電率が3以下の合成樹脂で形成することができる。

## 【0015】

前記絶縁被覆部は、連続使用最高温度が200℃以上の合成樹脂で形成することができる。

## 【0016】

前記内環状部および連結部の形成樹脂は、PFA(テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体)、FEP(テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体)、PTFE(ポリテトラフルオロエチレン)から選ばれるフッ素樹脂から構成することができる。

## 【0017】

本発明の細径同軸ケーブルは、最外径が1mm以下にすることができる。

## 【0018】

本発明の細径同軸ケーブルは、前記外部導体層の外周に保護被覆層を形成することができる。

## 【0019】

また、本発明は、中心導体と、前記中心導体の外周に設けられ、長手方向に連続した空隙部を有する絶縁被覆層と、前記絶縁被覆層の外周に設けられた外部導体層と、前記外部導体層の外周に設けられた保護被覆層とを有する細径同軸ケーブルの製造方法であって、前記中心導体の挿通用中心孔と、前記中心孔の外周に隣接設置される複数の分割孔とを有するダイスを用い、前記中心孔内に前記中心



導体を挿通させながら、前記中心孔および分割孔から溶融した樹脂を押出して、前記中心導体の外周に長手方向に連続した前記空隙部を有する前記絶縁被覆層を形成した後、前記絶縁被覆層の外周に前記外部導体層および保護被覆層を順次被覆形成するようにした。

#### 【0020】

さらに、本発明は、中心導体と、前記中心導体の外周に設けられ、長手方向に連続した空隙部を有する絶縁被覆層と、前記絶縁被覆層の外周に設けられた外部導体層と、前記外部導体層の外周に設けられた保護被覆層とを有する細径同軸ケーブルの製造方法であって、前記中心導体の挿通用中心孔と、前記中心孔の外周から外方に向けて放射状に伸びる複数の放射状孔とを有するダイスを用い、前記中心孔内に前記中心導体を挿通させながら、前記中心孔および分割孔から溶融した熱可塑性樹脂を押出して、前記中心導体の外周を覆う内環状部と、この内環状部から外方に延びる複数の連結部とを備え、前記ダイスと相似形の間形成体を得た後、前記中間形成体を溶融押出機のヘッド部に導いて、円環状の被覆ダイスによって、前記連結部間に連なる外環状部を押出被覆して、前記空隙部を有する前記絶縁被覆層を形成し、その後に、前記絶縁被覆層の外周に前記外部導体層および保護被覆層とを順次被覆形成するようにした。

#### 【0021】

##### 【発明の実施の形態】

以下に、本発明の好適な実施の形態について、添付図面を参照にして詳細に説明する。図1は、本発明にかかる細径同軸ケーブルの一実施例を示している。同図に示した細径同軸ケーブル10は、中心導体12と、絶縁被覆層14と、外部導体層16と、保護被覆層18とを備えている。

#### 【0022】

中心導体12には、強度、導電性に優れる銅又は銅合金の細線、または、これらにより高導電性の金属をメッキした単線又は撚線が用いられるが、より細径の同軸ケーブルを得るためには、単線を使用することが望ましい。

#### 【0023】

絶縁被覆層14は、熱可塑性樹脂で形成され、中心導体12の外周を被覆する

内環状部 14 a と、この内環状部 14 a の外周から外方に向けて放射状に延設された 4 本の連結部 14 b と、各連結部 14 b の外端間を連結する外環状部 14 c とを備えている。

#### 【0024】

本実施例の場合には、4 本の連結部 14 b を周方向に沿って、等角度間隔で配置することにより、長手方向に連続した 4 個の空隙部 20 が、中心導体 12 を中心にして、周方向に均等配置されており、連結部 14 b により空隙部 20 を小空間に区画している。

#### 【0025】

なお、この空隙部 20 は、4 個に限ることはなく、2 個以上であればよく、その外端部が、絶縁被覆層 14 の外周縁、すなわち、外環状部 14 c の外縁に到達しないように形成する。また、空隙部 20 が絶縁被覆層 14 に占める面積比は、絶縁被覆層 14 の横断面において、10% 以上あればよい。

#### 【0026】

絶縁被覆層 14 に複数の空隙部 20 を形成するには、中心導体 12 の挿通用中心孔と、この中心孔の外周に隣接設置される複数の分割孔とを有するダイスを用い、中心孔内に中心導体 12 を挿通させながら、中心孔および分割孔から溶融した樹脂を押出すことで形成することができる。

#### 【0027】

本実施例のような空隙部 20 を有する押出成形物を得る場合の類似する技術としては、例えば、異形中空繊維があり、このような中空繊維用のダイス（ノズル）の加工技術により、同様な構造のダイスを製造すれば、本実施例の細径同軸ケーブルの製造に使用することができる。

#### 【0028】

また、空隙部 20 の形成方法としては、中心導体 12 の挿通用中心孔と、この中心孔の外周から外方に向けて放射状に伸びる複数の放射状の分割孔とを有するダイスを用い、中心孔内に中心導体 12 を挿通させながら、中心孔および分割孔から溶融した熱可塑性樹脂を押出して、中心導体 12 の外周を覆う内環状部 14 a と、この内環状部 14 a から外方に延びる複数の連結部 14 b を備え、ダイス

と相似形の間中成形体を得た後、この中間成形体を溶融押出機のヘッド部に導いて、円環状の被覆ダイスによって、連結部 14 b の外周縁に連なる外環状部 14 c を押出被覆して、絶縁被覆層 14 に空隙部 20 を形成することもできる。

#### 【0029】

外部導体層 16 は、絶縁被覆層 14 の外周に被覆形成されており、この外部導体層 16 を金属メッキにより形成する場合には、絶縁被覆層 14 の活性化処理として、プラズマ処理、火炎処理、クロム酸系又は硫酸系の強酸処理、或いは硫酸、リン酸、クロム酸（重クロム酸）水溶液等によるエッチング処理をした後、塩化第一錫の塩酸酸性液でセンシタイジングし、さらに塩化パラジウムの塩酸酸性液でアクチュベーションを行った後、無電解メッキを行う。

#### 【0030】

この場合、金属メッキ層は、無電解メッキアンカー金属層と、この金属層の外周に設けた電気良導電性金属層（特開平 6-187847）の 2 層構造としても良い。

#### 【0031】

最外周に設ける絶縁性保護被覆層 18 は、必ずしも必要としないが、本実施例の場合には、外部導体層 16 を被覆するように形成され、例えば、ポリ塩化ビニル樹脂（PVC）の押出し被覆や、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂等の塗布による皮膜で形成される。

#### 【0032】

また、本発明では、絶縁被覆層 14 は、内環状部 14 a および連結部 14 b と、外環状部 14 c の形成樹脂の種類を異ならせることができる。さらに、内環状部 14 a および連結部 14 b は、比誘電率が 2.5 以下の樹脂で形成され、外環状部 14 c を比誘電率が 3 以下の合成樹脂で形成することができる。

#### 【0033】

また、絶縁被覆部 14 は、連続使用最高温度が 200℃以上の合成樹脂で形成することができる。

#### 【0034】

内環状部 14 a および連結部 14 b の形成樹脂は、PFA（テトラフルオロエ

チレンーパーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体)、FEP (テトラフルオロエチレンーヘキサフルオロプロピレン共重合体)、PTFE (ポリテトラフルオロエチレン) から選ばれるフッ素樹脂から構成することができる。

#### 【0035】

なお、図1に示した細径同軸ケーブル10は、最外径が1mm以下とすれば、十分な細径化が達成される。

#### 【0036】

以下本発明のより具体的な実施例について説明するが、本発明は下記実施例に限定されるものではない。

#### 実施例1

中心導体 (外径 $\phi$  0.1mmの銀メッキ銅線) 12を、電気バーナーを用いた加熱装置にて表面温度が100℃になるように加熱した後に、クロスヘッドダイに導き、図2に示す形状のダイス (ノズル) 22に挿通した。

#### 【0037】

図2に示したダイス22は、中心導体12の挿通用中心孔22aと、中心孔22aの外周に隣接設置される4個の分割孔22bとを有している。中心孔22aの内径は、中心導体12の外径よりも大きくなっている。

#### 【0038】

また、4個の分割孔22bは、実質的に同一な形状になっていて、中心孔22aを中心にして、周方向に等間隔に配置されており、円弧部と、この円弧部の中に設けられた基部とを備えた略T字形状に形成されている。

#### 【0039】

各分割孔22bの基部の端縁は、中心孔22aの外周に近接配置され、周方向に隣接する円弧部の端縁同士が近接配置されている。このような形状のダイス22を用い、中心孔22a内に中心導体12を挿通させながら、30m/minの速度で引き取りつつ、270℃の押出温度で比誘電率が2.27の環状ポリオフィレン (日本ゼオン (株) 製：商品名ZEONEX RS820) を、中心孔22aおよび分割孔22bから押出被覆して、中心導体12の外周に絶縁被覆層14を形成した。

## 【0040】

絶縁被覆層 14 を形成した絶縁被覆導体 24 は、図 3 に示すように、中心導体 12 の外周を被覆する内環状部 14a と、この内環状部 14a の外周から外方に向けて放射状に延設された 4 本の連結部 14b と、各連結部 14b の外端間を連結する外環状部 14c とを備え、4 個の空隙部 20 有する中空断面形状であって、その外径は、 $\phi 0.33\text{ mm}$ であった。

## 【0041】

次いで、得られた絶縁被覆導体 24 に対し、硫酸・燐酸・クロム酸の混合水溶液によるエッチング処理、塩化第一錫の塩酸酸性液によるセンシタイジング、塩化パラジウムの塩酸酸性液によるアクティベーション、無電解銅メッキ、電解銅メッキを施し厚さ  $0.03\text{ mm}$  の外部導体層 16 を形成した後に、保護被覆層 18 として厚さ  $0.1\text{ mm}$  の PVC 被覆を施し外径  $\phi 0.59\text{ mm}$  の細径同軸ケーブル 10 を得た。

## 【0042】

この時、メッキにより形成された外部導体層 16 は、絶縁被覆層 14 と十分に接着しており、保護被覆層 18 を施す工程でガイド類を通過する際にも剥がれ落ちるようなことはなかった。

## 【0043】

得られた細径同軸ケーブル 10 は、図 1 に示すような断面構造を有し、絶縁被覆層 14 に占める空隙部 20 の面積占有比率は、20% で、見かけの比誘電率は、2.02 となっており、特性インピーダンスは、 $50\Omega$  であった。

## 【0044】

また、空隙部 20 は、完全に絶縁被覆層 14 の内部に形成されているため、メッキ処理における各工程においても水分等がその内部に入り込むことはなく、比誘電率が上昇してしまうようなことはなかった。

実施例 2

中心導体（外径  $\phi 0.1\text{ mm}$  の銀メッキ銅線）12 を、電気バーナーを用いた加熱装置にて表面温度が  $100^\circ\text{C}$  になるように加熱した後に、クロスヘッドダイに導き、図 4 に示す形状のダイス（ノズル）32 に挿通した。

## 【0045】

同図に示したダイス32は、中心導体12の挿通中心孔32aと、中心孔32aの外周から外方に向けて放射状に延びる4個の放射状の分割孔32bとを有している。

## 【0046】

中心孔32aの内径は、中心導体12の外径よりも大きくなっている。また、4個の分割孔32bは、実質的に同一な形状になっていて、中心孔32aを中心にして、周方向に等間隔に配置されている。

## 【0047】

このような形状のダイス32を用い、中心孔32a内に中心導体12を挿通させながら、30m/minの速度で引き取りつつ、270℃の押出温度で比誘電率が2.27の環状ポリオフィレン（日本ゼオン（株）製：商品名ZEONEX RS820）を、中心孔32aおよび分割孔32bから押出被覆して、図5に示すように、中心から外方に延びる4個の凸部34を備え、ダイス32と相似形の概略十字状に形成された中間成形体36を得た。なお、図5に示した中間成形体34では、凸部34が絶縁被覆層14の連結部14bに相当している。

## 【0048】

この中間成形体36は、断面の最大高さ及び最大幅がそれぞれ0.23mmであった。次いで、得られた中間成形体36を丸形のパイプ被覆ダイに導き、略十字部と同じ環状ポリオレフィンでパイプ状の被覆を施し、図6（形状は実施例1の図3と実質的に同じ）に示すような絶縁被覆層14を形成した。

## 【0049】

その後、絶縁被覆層14に、実施例1と同様な処理を行い、外部導体層16および保護被覆層18を形成し、図1に示す如き断面形状の細径同軸ケーブル10を得た。この細径同軸ケーブル10は、外径が $\phi 0.59$ mmであった。

## 【0050】

この時、メッキにより形成された外部導体層16は、絶縁被覆層14と十分に接着しており、保護被覆層18を施す工程でガイド類を通過する際にも剥がれ落ちるようなことはなかった。

## 【0051】

得られた細径同軸ケーブル10は、絶縁被覆層14に占める空隙部20の比率が、20%で、見かけの比誘電率は、2.02となっており、特性インピーダンスは、50Ωであった。また、実施例1と同様に水分等が空隙部20に入り込むことはなかった。

比較例1

中心導体（外径φ0.1mmの銀メッキ銅線）を、電気バーナーを用いた加熱装置にて表面温度が100℃になるように加熱した後に、クロスヘッドダイに導き30m/minの速度で引き取りながら270℃の押出温度で比誘電率が2.27の環状ポリオレフィン（日本ゼオン（株）製：商品名ZEONEX RS820）を丸型プレッシャーダイにて押出被覆し、得られた被覆導体に対し実施例1と同様な処理を施して細径同軸ケーブルを得た。

## 【0052】

この細径同軸ケーブルでは、特性インピーダンスを50Ωとするためには絶縁被覆層の外径を大きくする必要がある、ケーブル外径がφ0.64mmとなってしまった。

比較例2

中心導体（外径φ0.1mmの銀メッキ銅線）を、電気バーナーを用いた加熱装置にて表面温度が100℃になるように加熱した後に、クロスヘッドダイに導き図2に示す形状のノズルに挿通し、30m/minの速度で引き取りながら、200℃の押出温度で比誘電率が2.3の直鎖状低密度ポリエチレン（日本ユニカー製：商品名NUCG5350）を押出被覆し外径φ0.36mmの被覆導体を得た。

## 【0053】

得られた被覆導体に対し、実施例1と同様な方法でメッキ層の形成を試みたが、メッキ付着強度が充分ではなく、保護被覆工程におけるガイド類への接触等で簡単に脱落してしまった。

比較例3

中心導体（外径φ0.1mmの銀メッキ銅線）を、電気バーナーを用いた加熱

装置にて表面温度が100℃になるように加熱した後に、クロスヘッドダイに導き図2に示す形状のノズルに挿通し、30m/minの速度で引き取りながら、355℃の押出温度で比誘電率が2.2のFEP（ダイキン工業製：商品名NP-12X）を押出被覆し外径φ0.35mmの被覆導体を得た。

#### 【0054】

得られた被覆導体に対し、実施例1と同様な方法でメッキ層の形成を試みたが、メッキ付着強度が充分ではなく、比較例2と同様に保護被覆工程におけるガイド類への接触等で簡単に脱落してしまった。

#### 実施例3

中心導体（外径φ0.1mmの銀メッキ銅線）12を、電気バーナーを用いた加熱装置にて表面温度が100℃になるように加熱した後に、クロスヘッドダイに導き、図7に示す形状のダイス（ノズル）50に挿通した。

#### 【0055】

同図に示したダイス50は、中心導体12の挿通用中心孔50aと、中心孔50aの外周から外方に向けて放射状に延びる4個の放射状孔50bとを有している。

#### 【0056】

中心孔50aの内径は、中心導体12の外径よりも大きくなっている。また、4個の放射状孔50bは、実質的に同一な形状になっていて、中心孔50aを中心にして、周方向に等間隔に配置されている。

#### 【0057】

このような形状のダイス50を用い、中心孔50a内に中心導体12を挿通させながら、30m/minの速度で引き取りつつ、350℃の押出温度で比誘電率が2.1のFEP（ダイキン工業（株）製：商品名NP-100）を、中心孔50aおよび放射状孔50bから押出被覆して、図8に示すように、中心導体12の外周を被覆する内環状部14aと、この内環状部14aから外方に延びる4個の連結部14bを備え、ダイス50と相似形の概略十字状に形成された中間成形体36aを得た。

#### 【0058】



この中間成形体 36 a は、断面の最大高さ及び最大幅がそれぞれ 0.24 mm であった。次いで、得られた中間成形体 36 a を丸形のパイプ被覆ダイに導き、300℃の押出温度で、比誘電率が 2.9 のシンジオタクチックポリスチレン（出光石油化学（株）製：商品名ザレック SP130）を環状に押出被覆して、連結部 14 b の外端間を連結する外環状部 14 c を形成して、図 9 に示した断面形状の被覆導体 54 を得た。

#### 【0059】

この被覆導体 54 は、外径が  $\phi$  0.34 mm であった。次いで、得られた被覆導体 54 に対して、硫酸・燐酸・クロム酸の混合水溶液によるエッチング処理、塩化第一錫の塩酸酸性液によるセンシタイジング、塩化パラジウムの塩酸酸性液によるアクテューベータリング、無電解銅メッキ、電解銅メッキを施し厚さ 0.01 mm の外部導体層 16 を形成した後に、保護被覆層 18 として厚さ 0.1 mm の FEP 被覆を施し、外径  $\phi$  0.55 mm の細径同軸ケーブル 10 を得た。

#### 【0060】

この時、メッキにより形成された外部導体層 16 は、絶縁被覆層 14 と十分に接着しており、保護被覆層 18 を施す工程でガイド類を通過する際にも剥がれ落ちるようなことはなかった。

#### 【0061】

得られた細径同軸ケーブル 10 は、図 10 に示すような断面形状を有し、絶縁被覆層 14 に占める空隙部 20 の比率が、20% で、見かけの比誘電率は、2.27 となっており、特性インピーダンスは、50  $\Omega$  であった。また、実施例 1 と同様に、メッキ処理の際などに水分等が空隙部 20 に入り込むことがなく、比誘電率が上昇することもなかった。

#### 【0062】

得られた細径同軸ケーブル 10 は、ハンダを使用して、コネクタに接続する際に、絶縁被覆部 14 が溶融することなく、良好な特性を維持したままでのコネクタ接続が可能であった。

#### 【0063】

#### 【発明の効果】

以上、実施例で詳細に説明したように、本発明によれば、中心導体の外周の絶縁被覆層に独立した複数の空隙部を長手方向に連続して形成しているため、外部導体としてメッキ層を形成するための前処理等で液体が空隙部に浸入し、誘電性能を低下させることがない。

#### 【0064】

また、本発明の製造方法では、絶縁被覆層に空隙部を設けるが、空隙部を発泡等の方法により形成する場合、あるいは、発泡ビーズを混入して成形する場合と比較して、より細径化が可能で、かつ外径変動の少ない電気特性の安定した細径同軸ケーブルを得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明にかかる細径同軸ケーブルの一実施例を示す断面図である。

##### 【図2】

本発明にかかる細径同軸ケーブルの製造方法に用いるダイスの説明図である。

##### 【図3】

図2に示した製造方法で中心導体に絶縁被覆層を形成した状態の断面図である。

##### 【図4】

本発明にかかる細径同軸ケーブルの製造方法の他の実施例に用いるダイスの説明図である。

##### 【図5】

本発明にかかる細径同軸ケーブルの製造方法の他の実施例で中心導体に絶縁被覆層の一部を形成した段階である中間成形体の断面図である。

##### 【図6】

本発明にかかる細径同軸ケーブルの製造方法の他の実施例で中心導体に絶縁被覆層を形成した状態の断面図である。

##### 【図7】

本発明にかかる細径同軸ケーブルの他の製造方法に用いるダイスの説明図である。

## 【図 8】

図 7 に示したダイスにより製造する中間成形体の断面図である。

## 【図 9】

図 8 に示した中間成形体に外環状部を形成した被覆導体の断面図である。

## 【図 1 0】

図 9 の被覆導体に外部導体層と保護被覆層とを設けた同軸ケーブルの断面図である。

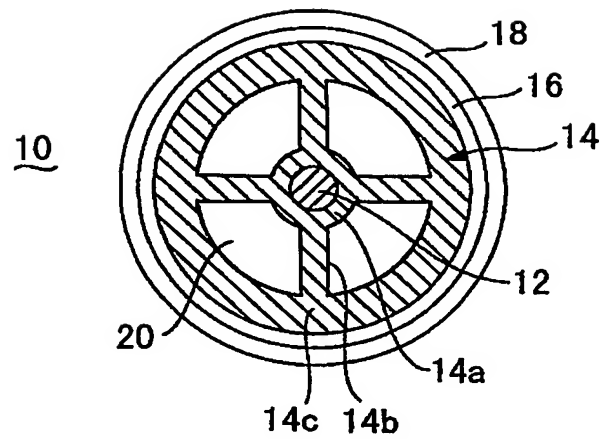
## 【符号の簡単な説明】

1 0	細径同軸ケーブル
1 2	中心導体
1 4	絶縁被覆層
1 6	外部導体層
1 8	保護被覆層
2 0	空隙部
2 2, 3 2, 5 0	ダイス

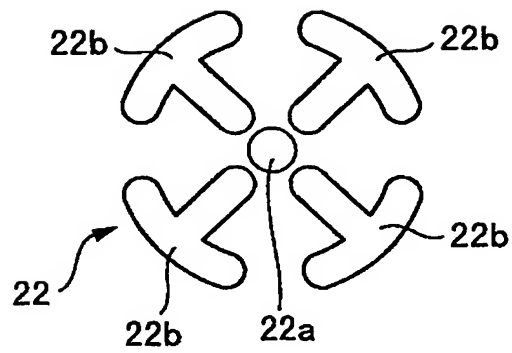
【書類名】

図面

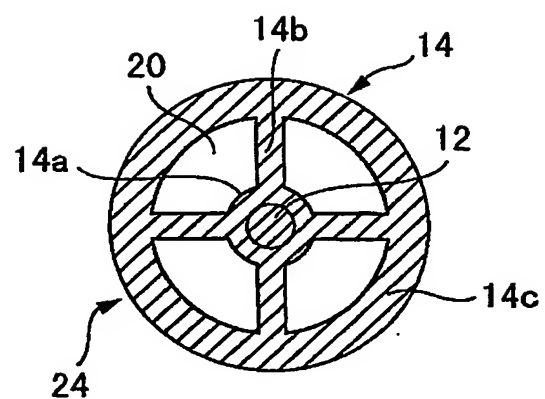
【図 1】



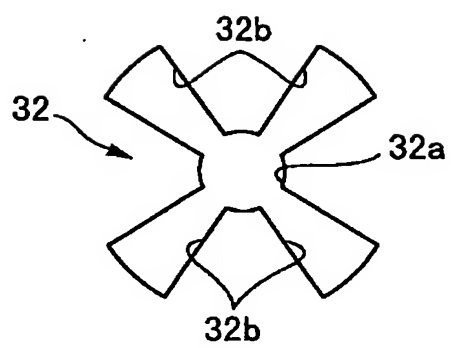
【図 2】



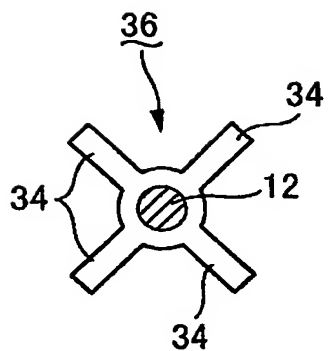
【図 3】



【図 4】

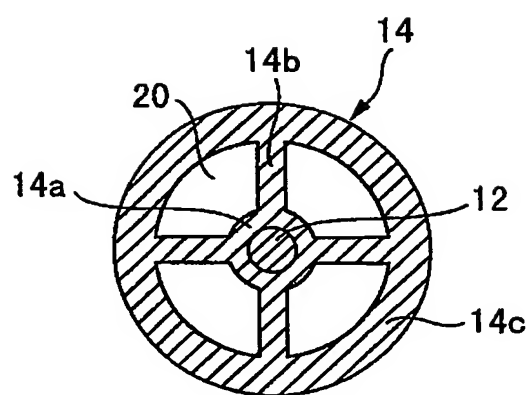


【図 5】

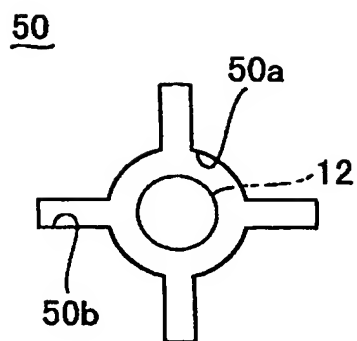




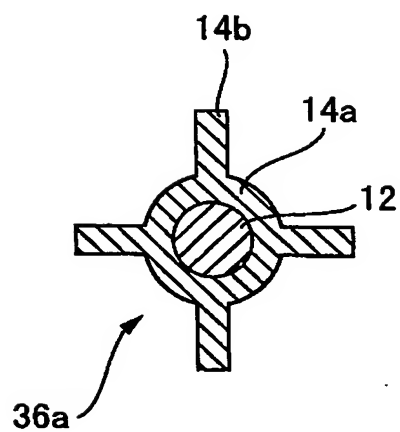
【図 6】



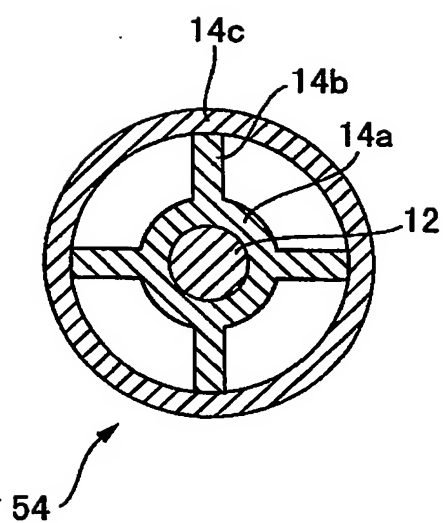
【図 7】



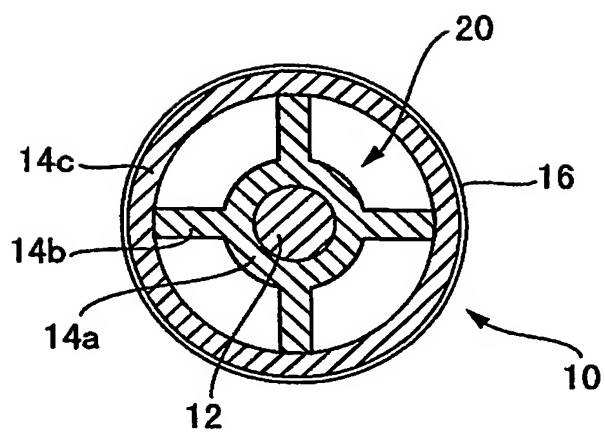
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 良好でかつ安定した電気特性の確保。

【解決手段】 細径同軸ケーブル 10 は、中心導体 12 と、絶縁被覆層 14 と、外部導体層 16 と、保護被覆層 18 とを備えている。中心導体 12 には、強度、導電性に優れる銅又は銅合金の細線、または、これらにより高導電性の金属をメッキした単線又は撚線が用いられる。絶縁被覆層 14 は、熱可塑性樹脂で形成され、中心導体 12 の外周を被覆する内環状部 14a と、この内環状部 14a の外周から外方に向けて放射状に延設された 4 本の連結部 14b と、各連結部 14b の外端間を連結する外環状部 14c とを備えている。4 本の連結部 14b を周方向に沿って、等角度間隔で配置することにより、長手方向に連続した 4 個の空隙部 20 が、中心導体 12 を中心にして、周方向に均等配置されている。

【選択図】 図 1

特願2002-228683

出願人履歴情報

識別番号

[000120010]

1. 変更年月日

1990年 8月 7日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都中央区東日本橋1丁目1番7号

氏 名

宇部日東化成株式会社